



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(10) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 197 47 728 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 41 F 33/14**  
G 01 B 11/30  
G 06 K 9/03

DE 197 47 728 A 1

(21) Aktenzeichen: 197 47 728.3  
(22) Anmeldestag: 29. 10. 97  
(43) Offenlegungstag: 6. 5. 99

(71) Anmelder:

Sächsisches Institut für die Druckindustrie GmbH,  
04329 Leipzig, DE

(74) Vertreter:

Beyer, W., Dipl.-Ing. Faching. f. Schutzrechtswesen,  
Pat.-Ass., 04318 Leipzig

(72) Erfinder:

Loh, Gerald, 04315 Leipzig, DE

(56) Entgegenhaltungen:

DE 43 35 351 A1  
DE-OS 37 19 766

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs beim Druckvorgang in Druckmaschinen. Dazu werden in den einzelnen Druckwerken mitgedruckte und aus zumeist verschiedenfarbigen Teilmeßelementen bestehenden Meßfelder ausgewertet. Aus den so gewonnenen Daten lassen sich schematische Abbildungen der Bedruckstoffoberfläche errechnen, die in verschiedenen Anzeigemodi unter anderem auch als Film darstellbar sind.

DE 197 47 728 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs beim Druckvorgang in Druckmaschinen durch Auswertung von in den einzelnen Druckwerken mitgedruckten und aus zumeist verschiedenfarbigen Teilmeßelementen bestehenden Meßfeldern.

Aus dem Stand der Technik sind eine Reihe von Verfahren und Vorrichtungen bekannt, bei denen mitgedruckte Passmarken bezüglich ihrer Position auf dem Bedruckstoff ausgewertet werden. Ein entsprechendes Meßsystem wird in der OS 37 19 766 vorgeschlagen. Hier werden unter Verwendung einer Aufnahmeeoptik und einer nachgeschalteten Auswerteeinheit entsprechende mitgedruckte Meßmarken auf einer Reihe aufeinanderfolgend bedruckter Bogen aufgenommen und ausgewertet. Aus der ermittelten Abweichung der Position der in den verschiedenen Druckwerken mitgedruckten Passkreuze von ihrer Idealposition, lassen sich Schlüsse über Vorgänge während des Druckes ziehen. So kann unter anderem durch Bildung der Differenz der Passfehler zwischen je zwei beliebigen Paßmarken eine Schrägstellung und/oder Verspannung der Platte erkannt werden. Dem Nutzer stehen nach erfolgter Messung die Werte für die relativen Abstände der Passkreuze in den einzelnen Farben in jeweils zwei Koordinatenrichtungen zur Verfügung.

Mit Hilfe dieser Werte kann eine Einstellung von Umfangs-, Seiten-, und/oder Diagonalregister vorgenommen werden. Eine genaue Aussage über die Verschiebungen und/oder Verformungen die der Bedruckstoff während seines Maschinendurchlaufs erfährt, kann hingegen unter Zuhilfenahme der genannten Erfindung nicht getroffen werden. Ferner ergeben sich bei der Auswertung mehrerer auf dem Bedruckstoff angeordneter Meßmarken je Druckbogen Interpretationsschwierigkeiten, die noch zunehmen wenn eine Bogenfolge betrachtet werden soll.

Deshalb ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren vorzuschlagen, daß die Verformungen und/oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs in Form schematischer Abbildungen der Bedruckstoffoberfläche sichtbar macht.

Dazu werden mehrere Meßfelder die aus verschiedenfarbigen Teilmeßelementen bestehen vorzugsweise in gleichem Abstand zueinander auf den Druckplatten angeordnet. Jedes Teilelement repräsentiert eine Druckfarbe, die wiederum einem Druckwerk zugeordnet ist. Die Druckfarbe wird durch einen Strichcode im jeweiligen Teilelement verschlüsselt. Nachdem eine Folge von Bogen mit den beschriebenen Meßfeldern bedruckt ist, werden alle Meßfelder auf jedem Bogen ausgemessen. Der Ort des einzelnen Meßfeldes auf dem Bedruckstoff ist ebenfalls durch einen Strichcode verschlüsselt.

Das Ausmessen erfolgt mit einem aus einer Videokamera, Rechnerhard- und Software und einer Anzeigeeinheit bestehenden an sich bekannten Bilderkennungs- und Auswertungssystems. Dieses erzeugt ein Bild von jedem Meßfeld und ermittelt anhand bekannter Korrekturverfahren und nachdem die einzelnen Teilmeßelemente mit ihrer Codierung den Druckfarben und somit Entstehungsorten zugeordnet sind, sowohl alle vertikalen als auch horizontalen Abstände der Teilmeßelemente relativ zueinander.

Nachdem die Werte für alle zu ermittelnden Abstände der Teilmeßelemente bestimmt und im Rechner gespeichert sind, werden die Daten für eine Reihe nacheinander folgend bedruckter Bogen erhoben. Nun werden die Differenzen der Abstände der Teilmeßelemente für jedes Meßfeld zwischen aufeinanderfolgenden Druckbogen bestimmt. Zu-

sätzlich erfolgt die Auswertung des mitgedruckten Absolutmaßstabs. Diese Daten bilden die Grundlage für die Darstellung der Verformungen und/oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs. Entsprechend der größten ermittelten Differenz zwischen dem Ideal- und dem Istabstand der einzelnen Teilmeßelemente aller Meßfelder wird die Abbildung skaliert. Zur Darstellung des Bedruckstoffs wird unter Verwendung der maßstäblich verkleinerten Abmessungen der Druckbögen und mit Hilfe eines Linienrasters ein Abbild eines beliebigen Druckbogens auf einer Anzeigeeinheit (Monitor) dargestellt. Die Schnittpunkte des Linienrasters sind durch die Orte an denen die Meßfelder auf dem Druckbogen angeordnet sind bestimmt. Auf der Basis der ermittelten Werte der Abstände der Teilmeßelemente relativ zu den Abständen der Teilmeßelemente der Folgebogen wird jeder jeweils einem Meßort zugeordnete Linienschnittpunkt des Linienrasters der Abbildung auf dem Druckbogen verschoben. Diese Verschiebung erfolgt maßstäblich vergrößert und negativ zu den Differenzen der Abstände der Teilmeßelemente eines Druckbogens relativ zu den Abständen der Teilmeßelemente der Folgebogen. Daraus resultiert eine Abbildung der Bedruckstoffkontur die die Verformungen, insbesondere Verzerrungen des Bedruckstoffs widerspiegelt, sowie die Relativbewegungen die der Bedruckstoff während des Maschinendurchlauf ausführt sichtbar macht. Die einzelnen Abbildungen werden dabei einer Abbildung des unverformten und nicht verschobenen Bedruckstoffs überlagert.

Als Bezug für die Relativbogendarstellung wird entweder das erste oder das in Druckreihenfolge jeweils vorgehende Druckwerk gewählt.

Um eine größere Übersichtlichkeit für die Darstellung der Messergebnisse zu erreichen, sind verschiedene Anzeigemodi wählbar.

So kann die Darstellung der Relativbogen nebeneinander oder übereinander, transparent oder undurchsichtig erfolgen. Zum besseren Verständnis der Abläufe lassen sich die Messwerte für eine Bogenfolge aber auch in Form eines Films anzeigen, indem die einzelnen Abbildungen in rascher Folge einander als Endlosschleife überblendet werden.

Eine besonders vorteilhafte Darstellungsform ergibt sich, wenn nur eine bestimmte Auswahl von Relativbogen dargestellt wird, da charakteristische Störungen bei Bogentransport begründet durch die Bauweise der Druckmaschinen periodisch auftreten können. So ist es möglich, daß sich z. B. bei einem 4 fachgroßen Druckzyylinder der in einer Druckmaschine im Einsatz ist, Störungen nur für jeden vierten Bogen ergeben. Aus diesem Grund ermöglicht die Auswertungs- und Anzeigeeinheit auch Anzeigemodi bei denen jeweils nur alle zweiten, dritten oder vierten Bogen einer Bogenfolge einander überblendet werden um periodische und somit bei jedem zweiten, dritten oder vierten Bogen auftretende Störungen zu verdeutlichen.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand von drei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 die Darstellung der Relativbögen 10, 11 und 12 einer Bogenfolge relativ zu zum ersten Druckwerk 1,

Fig. 2 die sogenannte Übergabendarstellung aller Bogen einer Bogenfolge relativ zum jeweils vorhergehenden Druckwerk einander überblendet und

Fig. 3 eine Bogenfolge von 6 Bogen relativ zum 1. Druckwerk.

In Fig. 1 wird als Ergebnis der Auswertung der mitgedruckten Teilmeßelemente, der zehnte, elfte, und zwölften Relativbogen einer Bogenfolge gezeigt. Sichtbar sind alle Verschiebungen und Verformungen die die Bögen während des Maschinendurchlauf erfahren haben. Es wird unter Berücksichtigung der Skalierung deutlich, daß keine Störun-

gen beim Abdruck oder Papiertransport bis zum zweiten Druckwerk auftreten, was sich aus der Form der Relativbögen nach dem zweiten Druckwerk 1 ergibt. Die Relativbögen nach dem dritten Druckwerk 2 weisen eine deutliche Deformierung jeweils an der oberen Kante (Greiferkante) auf, was den Schluß auf eine Funktionsbeeinträchtigungen der Papiergeiser zuläßt. Diese zwischen dem zweiten und dritten Druckwerk entstandenen Deformierungen der Greiferkante sind auch des weiteren für den Druckprozeß bestimmd, wie die Darstellung der Relativbögen nach dem vierten Druckwerk 3 und nach dem fünften Druckwerk 4 zeigt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Bogenfolge sind die Relativbögen einander überblendet. Hierbei wird wiederum deutlich welche Fehler während des Druckverlaufs auftreten und in welchen Bereichen sie schwanken. Als Bezug gilt jeweils das vorhergehende Druckwerk. Auffälligkeiten treten hier zwischen Druckwerk zwei und drei, sowie zwischen Druckwerk drei und vier auf. So sind alle ungeraden Relativbögen nach Druckwerk vier 5 in Laufrichtung gestaucht und alle geraden 6 gestreckt, woraus sich auf Druckabwicklungsprobleme und Druchlängenänderungsprobleme in den genannten Bereichen schließen läßt. Bei Betrachtung der Relativbögen nach Druckwerk fünf 7 zeigt sich wieder eine Deformierung des Papiers an der Greiferkante, deren Entstehungsort zwischen Druckwerk vier und fünf liegen muß. Diese Deformierung tritt systematisch bei geraden und ungeraden Relativbögen auf, was auf das Vorhandensein von zwei Greifersystemen schließen läßt, die in sich zueinander fehlerhaft justiert wurden.

Die in der Fig. 3 gezeigte Bogenfolge von sechs Relativbögen im Bezug jeweils zum ersten Druckwerk verdeutlicht besonders gut die Möglichkeit einer periodisch auftretenden Störung zu diagnostizieren. Es wird anhand der Relativbögen nach Druckwerk drei 8 sofort sichtbar, daß die Bogenübergabesysteme (mindestens zwei Greifersysteme) zwischen Druckwerk zwei und drei nicht richtig zueinander justiert wurden.

#### Bezugszeichenliste

- |  |    |
|--|----|
| 1 Relativbögen nach dem zweiten Druckwerk          | 40 |
| 2 Relativbögen nach dem dritten Druckwerk          |    |
| 3 Relativbögen nach dem vierten Druckwerk          |    |
| 4 Relativbögen nach dem fünften Druckwerk          |    |
| 5 ungerade Relativbögen nach dem vierten Druckwerk |    |
| 6 gerade Relativbögen nach dem vierten Druckwerk   |    |
| 7 Relativbögen nach dem fünften Druckwerk          |    |
| 8 Relativbögen nach dem dritten Druckwerk          |    |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen des Bedruckstoffs beim Druckvorgang in Druckmaschinen durch Auswertung von in den einzelnen Druckwerken mitgedruckten und aus zumeist verschiedenfarbigen Teilmeßelementen bestehenden Meßfeldern, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe eines aus einer Videokamera, Rechnerhard- und Software und einer Anzeigeeinheit bestehenden an sich bekannten Bilderkennungs- und Auswertungssystems aufgenommene Bilder von mindestens einem Meßfeld je Druckbild einer Folge von Druckbildern in der Form ausgewertet werden, daß der Ort für jedes Meßfeld und die Farbe jedes Teilmeßelements auf der Bedruckstoffoberfläche durch Decodierung von mitgedruckten Strichcodes bestimmt und die Abstände der einzelnen Teilmeßelemente rela-

tiv zum einem gedruckten Bezugsteilmeßelement eines jeden Meßfeldes ermittelt, die Differenzen der Abstände aller Teilmeßelemente relativ zu einem gedruckten Bezugsteilmeßelement für alle Meßfelder einer Druckbildfolge bestimmt, in Relation zu einem mitgedruckten Absolutmaßstab gesetzt und auf einer Anzeigeeinheit so dargestellt werden, daß diese Differenzen ihrem Entstehungsort auf der Bedruckstoffoberfläche so zugeordnet werden, daß in Form von Abbildungen erkennbar wird, wie der Bedruckstoff relativ zwischen zwei Druckwerken während des Druckvorganges verschoben und/oder verformt wurde.

2. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilmeßelemente aus Strichelementen gleicher Dicke bestehen, deren Abstände voneinander die Druckfarbe und den Meßort codieren.

3. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Teilmeßelemente aus Strichelementen gleicher Dicke bestehen, deren Anordnung die Druckfarbe und den Meßort codieren.

4. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die mitgedruckten Teilmeßelemente als Absolutmaßstab verwendet werden.

5. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelten Verformungen und/oder Relativbewegungen in zeitlichen Abfolge so dargestellt werden, daß ein Film entsteht.

6. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auswahl der ermittelten Verformungen und/oder Relativbewegungen entsprechend eines Maschinentakts in zeitlicher Abfolge dargestellt werden.

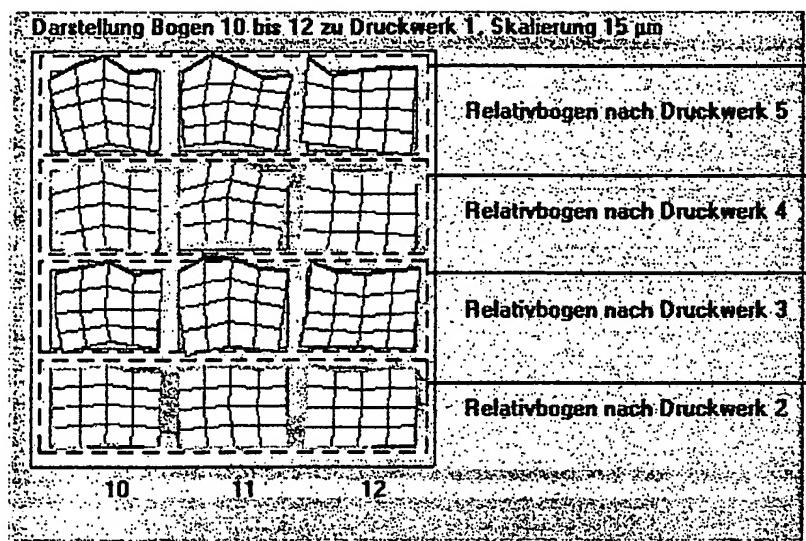
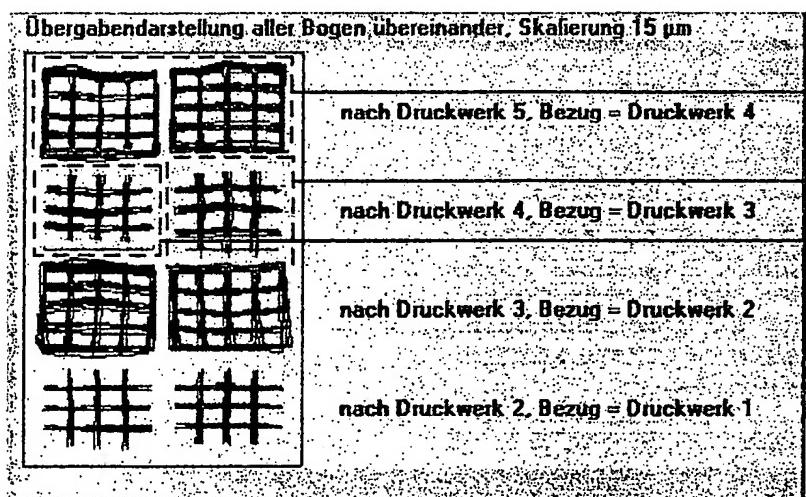
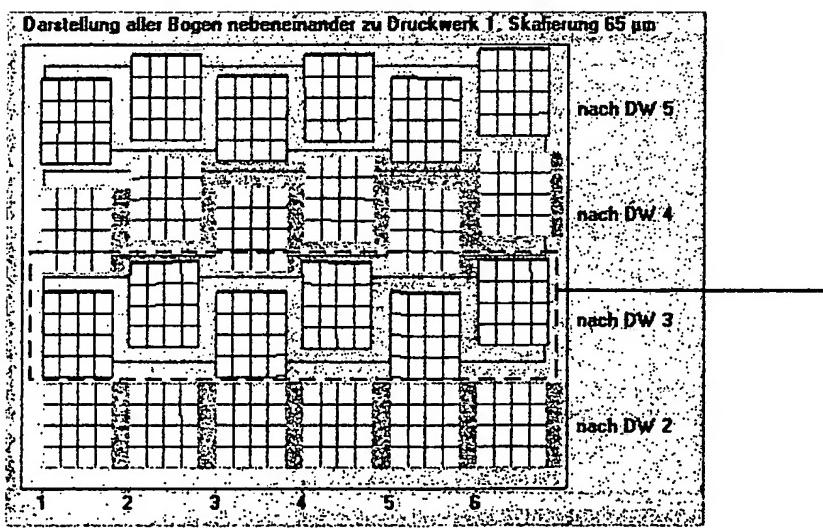
7. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelten Verformungen und/oder Relativbewegungen einer Darstellung des idealen, verformungsfreien Bedruckstoffs in Sollage überlagert werden.

8. Verfahren zur Darstellung und Auswertung von Verformungen und/oder Relativbewegungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung der ermittelten Differenzen mit einem an sich bekannten Expertensystem vorgenommen wird und die Ergebnisse angezeigt werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

**Figur 1****Figur 2****Figur 3**

## Representing and evaluation of deformations and-or relative movements of printed material whilst printing

**Publication number:** DE19747728

**Publication date:** 1999-05-06

**Inventor:** LOH GERALD (DE)

**Applicant:** SAECHSISCHES INST FUER DIE DRU (DE)

**Classification:**

- **international:** *B41F27/00; B41F33/00; B41M1/00; G06T7/00;*  
*B41F27/00; B41F33/00; B41M1/00; G06T7/00; (IPC1-7); B41F33/14; G01B11/30; G06K9/03*

- **european:** B41F27/00; B41F33/00; B41M1/00; G06T7/00B1;  
G06T7/00P

**Application number:** DE19971047728 19971029

**Priority number(s):** DE19971047728 19971029

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19747728

The method is carried out using an image identification and evaluation system, consisting of a video camera, computer hard and software and an indicating unit. Photographic images of at least one measuring field per printed image of a sequence of printed images are evaluated in the form so that the place for each measurement field and the color for each part measuring element are determined on the printed material surface by decoding co-printed bar codes. The distances of the individual part measuring elements are determined relative to a printed reference part measuring element of each measuring field. The differences of the distances of all part measuring elements are determined relative to a printed reference part measuring element for all measuring fields of a printed image sequence.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide